



**University of  
Zurich**<sup>UZH</sup>

**Zurich Open Repository and  
Archive**

University of Zurich  
University Library  
Strickhofstrasse 39  
CH-8057 Zurich  
[www.zora.uzh.ch](http://www.zora.uzh.ch)

---

Year: 2012

---

## **CME-Sonographie 45/Auflösung. Schwer einstellbare arterielle Hypertonie**

Thalhammer, C ; Amann-Vesti, B R

DOI: <https://doi.org/10.1024/1661-8157/a000913>

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-61806>

Journal Article

Accepted Version

Originally published at:

Thalhammer, C; Amann-Vesti, B R (2012). CME-Sonographie 45/Auflösung. Schwer einstellbare arterielle Hypertonie. Praxis, 101(8):554-555.

DOI: <https://doi.org/10.1024/1661-8157/a000913>

## PRAXIS

### CME-SONOGRAPHIE

62jährige Frau mit einer schwer einstellbaren arteriellen Hypertonie  
[62 year old woman with an uncontrollable arterial hypertension]

#### Anamnese

Bei der 62jährigen Frau ist seit dem 23. Lebensjahr eine arterielle Hypertonie bekannt. Wegen verschiedenster Medikamentenunverträglichkeiten gestaltete sich die Blutdruckeinstellung schwierig. Unter der aktuellen Therapie mit Irbesartan 300 mg, Metoprolol 100 mg und Aliskiren 300 mg fand sich in der 24-Stundenblutdruckmessung ein mittlerer Wert von 132/59 mmHg mit gemischt normotensiven und hypertensiven Episoden mit einem adäquatem Dipping. Weiterhin ist eine supraventrikuläre Extrasystolie bekannt, eine kardiale Abklärung mit Echokardiographie, Ergometrie und Langzeit-EKG war unauffällig gewesen. Neben der arteriellen Hypertonie bestanden keine Gefäßrisikofaktoren.

Es erfolgte eine Vorstellung zur duplexsonographischen Untersuchung mit der Frage nach einer Nierenarterienstenose.

Abgebildet sind ein Querschnitt der Aorta abdominalis auf Höhe der rechten Nierenarterie (Abb. 1), eine Dopplerspektralanalyse im Bereich der mittleren rechten Nierenarterie (Abb. 2), der Aorta abdominalis (Abb. 3) und eine intrarenale Dopplersonographie (Abb. 4) mit Bestimmung des Resistance-Index (RI).

#### Welchen Befund erheben Sie?

1. Normalbefund, kein Anhalt für relevante Nierenarterienstenose rechts  
ja/nein
2. Höchstgradige arteriosklerotisch bedingte Nierenarterienstenose rechts  
ja/nein
3. Dissektion der rechten Nierenarterie mit höchstgradiger Stenose  
ja/nein
4. Verdacht auf Nierenarterienstenose rechts bei fibromuskulärer Dysplasie  
ja/nein

## Diskussion

Die Interpretation der duplexsonographischen Befunde ist nicht trivial:

### Abb. 1

Sie zeigt eine typische Schnittführung mit Darstellung der Aorta abdominalis im Querschnitt (rot) mit dem Abgang der rechten Nierenarterie (blau), die sich nach dorsal schlängelt. Bei einer eingestellten Pulsrepetitionsfrequenz von 44 cm/s sollte die Arterie mit einer homogenen Farbdarstellung abgebildet sein. Die hellen, verschiedenfarbigen Farbpixel mit einem angedeuteten perivaskulären Gewebsvibrationsartefakt („Konfetti“-Phänomen) deuten auf hohe Spitzenflussgeschwindigkeiten und deutliche Turbulenzen hin (Pfeile).

### Abb. 2

Bei der Dopplerspektralanalyse fällt eine ausgesprochene Arrhythmie auf mit unterschiedlich hohen Spitzenflussgeschwindigkeiten und verschieden langen diastolischen Zeiten. So ist die Messung der Flussgeschwindigkeit – hier mit 318 cm/s systolischem Spitzenfluss und 102 cm/s enddiastolischem Fluss – völlig arbiträr gewählt. An einer anderen Stelle (+) gemessen, kommt man auf eine Spitzenflussgeschwindigkeit von über 400 cm/s. Da die Stenosegraduierung von arteriellen Stenosen jedoch hauptsächlich auf diesen Parameter beruht ist die Beurteilung der Hochgradigkeit der Stenose erschwert.

### Abb. 3

Die Spektralanalyse in der Aorta abdominalis wurde sicher suprarenal durchgeführt: im Farbbild ist der Abgang des Truncus coeliacus und der Arteria mesenterica superior erkennbar und das Dopplerspektrum zeigt einen deutlich erkennbaren und messbaren diastolischen Vorwärtsfluss (infrarenal wird das Dopplersignal zunehmend bi- bis triphasisch). Auch hier ist wieder keine adäquate Messung der Flussgeschwindigkeiten möglich: die angezeigte Geschwindigkeit (115 cm/s systolisch und 26 cm/s enddiastolisch) ist wahrscheinlich nicht korrekt, die Schläge davor schwanken zwischen 80 cm/s und 100 cm/s (+). Ein wichtiger Parameter zur Stenosegraduierung wiederum ist der Quotient aus intrastenotischen und prästenotischer (aortaler) Geschwindigkeit (RAR = renal-aortale Ratio).

### Abb. 4

Auch bei der Bestimmung des Resistance-Index (RI) kommt es zu erheblichen Messfehlern. Der angezeigte RI von 0.67 (normal) würde bei dem darauf folgenden Schlag mit um 0.50 deutlich erniedrigt und damit als poststenotisch gewertet werden

müssen. Auf der anderen Seite sieht man einen sehr steilen Flussanstieg und nicht einen poststenotischen „pulsus tardus und parvus“. Da bei der kardialen Arrhythmie kein verlässlicher RI zu bestimmen ist, erübrigt sich auch der Vergleich mit dem RI der gegenseitigen Niere.

Zusammenfassend sind die verschiedenen Kriterien zur Stenosegraduierung mit Sensitivität und Spezifität in der Tabelle aufgelistet.

Tabelle: Duplexsonographische Kriterien einer >70%igen Nierenarterienstenose (nach Staub 2007)

Kriterium	Sensitivität	Spezifität
PSV $\geq$ 200 cm/s	100%	56%
PSV $\geq$ 300 cm/s	89%	81%
PSV $\geq$ 350 cm/s	54%	90%
EDV $\geq$ 70 cm/s	90%	73%
EDV $\geq$ 110 cm/s	54%	90%
EDV $\geq$ 150 cm/s	35%	96%
RAR $\geq$ 2.5	100%	54%
RAR $\geq$ 3.0	88%	63%
RAR $\geq$ 4.5	52%	88%
$\Delta$ RI $\geq$ 0.05	42%	91%

PSV: peak systolic velocity (intrastenotische Spitzenflussgeschwindigkeit); EDV: end-diastolic velocity (enddiastolische Geschwindigkeit); RAR: renal/aortal ratio (Verhältnis der PSV Nierenarterie vs. Aorta);  $\Delta$ RI: Seitendifferenz des intrarenalen Widerstands RI.

## Diagnose

- Verdacht auf Nierenarterienstenose bei fibromuskulärer Dysplasie

## Zusammenfassung

Ungeachtet der diskutierten Limitationen der Messparameter zur Stenosegraduierung handelt es sich mit Sicherheit um eine relevante Stenosierung der rechten Nierenarterie bei einer Patientin, die seit dem 23. Lebensjahr an einer arteriellen Hypertonie leidet. Die wahrscheinlichste Ursache ist die fibromuskuläre Dysplasie, die im Gegensatz zur arteriosklerotisch bedingten Nierenarterienstenose nicht den Abgang, sondern den mittleren und hilären Anteil der Nierenarterie betrifft. Die perkutane transluminale Angioplastie ist eine technisch erfolgreich durchführbare Therapie mit geringen Komplikationsraten und eine Verbesserung der Blutdruckeinstellung bis zur Heilung der Hypertonie ist zu erwarten. Die durchgeführte intraarterielle Angiographie bestätigte die Verdachtsdiagnose einer vom Abgang der rechten Nierenarterie abgesetzten, um 70%igen Stenosierung mit poststenotischer Dilatation (Abb. 5). Nach erfolgreicher interventioneller Therapie konnte wiederum duplexsonographisch eine stenosefreie rechte Nierenarterie dokumentiert werden (Abb. 6).

## Korrespondenzadresse

PD Dr. med. Christoph Thalhammer  
 Prof. Dr. med. Beatrice Amann-Vesti  
 UniversitätsSpital Zürich, Klinik für Angiologie  
 Rämistrasse 100, CH-8091 Zürich, Schweiz  
[christoph.thalhammer@usz.ch](mailto:christoph.thalhammer@usz.ch)

## Literatur

- Staub D, Canevascini R, Huegli RW, Aschwanden M, Thalhammer C, Imfeld S, Singer E, Jacob AL, Jaeger KA. Best duplex-sonographic criteria for the assessment of renal artery stenosis--correlation with intra-arterial pressure gradient. *Ultraschall Med* 2007;28:45-51.
- Slovut DP, Olin JW. Fibromuscular Dysplasia. *N Engl J Med* 2004;350:1862-71.

## Lösung

1. Normalbefund, kein Anhalt für relevante Nierenarterienstenose rechts  
ja/**nein**
2. Höchstgradige arteriosklerotisch bedingte Nierenarterienstenose rechts  
ja/**nein**
3. Dissektion der rechten Nierenarterie mit höchstgradiger Stenose  
ja/**nein**
4. Verdacht auf Nierenarterienstenose bei fibromuskulärer Dysplasie  
**ja**/nein